

І.С. ФЛЮНТ, М.Р. УГРИН, О.Б. ТИМОЧКО, Л.М. ВЕЛИЧКО, О.І. МАРТИНЮК, В.М. ФІЛЬ, Я.М. ЯРЕМЧУК, А.С. ІВАСІВКА, Г.Я. КОВАЛЬЧУК, Р.Д. СТЕЦИК

НЕЙРО-ГОРМОНАЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ ПОЛІВАРІАНТНОЇ ДІЇ БАЛЬНЕОТЕРАПІЇ НА КУРОРТІ ТРУСКАВЕЦЬ НА ФІЗИЧНУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ

В клинико-физиологическом наблюдении за детьми школьного возраста подтверждена известная ранее поливариантность эффекта бальнеотерапии на курорте Трускавец на физическую работоспособность. Установлено, что характер и выраженность актотропного эффекта детерминированы отрицательно динамикой стресс-индекса Баевского, симпатического тонуса и трийодтиронинемии и положительно – динамикой вагального тонуса и кортизолемии. Не обнаружено связей между изменениями индекса работоспособности и показателей эритрона и гипоксических тестов.

Ключевые слова: физическая работоспособность, нейро-гормональная регуляция, бальнеотерапия на курорте Трускавец.

ВСТУП

Відомо, що серед методів оцінки функціонального стану і ефективності фізичної реабілітації осіб, котрі виздорюють після любых хронічних захворювань, важливе місце посідають навантажувальні тести (тести на фізичну працездатність) [16].

Раніше нами [19] показано, що стандартний бальнеотерапевтичний комплекс курорту Трускавець чинить поліваріантний ефект на фізичну працездатність жінок, хворих на хронічний холецистит. Зокрема, індекс тахікардійно-гіпертензивної реакції на субмаксимальне велоергометричне навантаження у 48% осіб зростає пересічно на 12%, у 24% - суттєво не змінюється, а у 28% хворих фізична працездатність знижується на 10%. При спробі з'ясувати механізм поліваріантного актотропного ефекту нами виявлено, що зміни тесту супроводжуються односкерованими змінами альдостеронемії, натрійгистії еритроцитів, кальційемії, кінцеводіастолічного об'єму лівого шлуночка, діастолічного артеріального тиску і загального периферійного опору судин та протилежними змінами фосфатемії, магнійемії, активності Na,K-АТФази еритроцитів, а також маси тіла. Зміни під впливом бальнеотерапії перелічених показників в сукупності детермінують зміни тесту на фізичну працездатність суттєво, проте лише на 58% (R=0,763). Отже, пошук актотропних факторів залишається актуальним.

Відомо, що результати функціональних проб залежать не лише від стану серця і судин, але і від стану нейро-гормональних регуляторних механізмів. Збільшення ЧСС під час м'язової роботи наступає, головним чином, внаслідок посилення симпатичних впливів на серце, а також, в певній мірі, - зниження парасимпатичних [6-8,13,20,27]. Тому в даному спостереженні нами зроблено акцент на дослідженні нейро-гормонального механізму актотропного ефекту бальнеотерапії.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Клініко-фізіологічне спостереження проведено за 57 дітьми шкільного віку (10-15 років) обох статей, мешканців радіаційно забруднених теренів, котрі отримували на курорті Трускавець курс відновлювального лікування хронічного піелонефриту в фазі ремісії.

Рівень фізичної працездатності визначали методом східцевої проби в модифікації Душаніна С.А. та ін. [10], яка полягає у ритмічному підйомі на сходинку (висота 37 см) і опусканні з неї 90 разів впродовж 3 хв. При цьому враховується як пульсова реакція на навантаження (потужність якого складає 2,412 Вт/кг), так і швидкість відновлення. Індекс працездатності (ІП) автори пропонують обчислювати за формулою:

$$\text{ІП} = (\text{П}_1 + \text{П}_2 + \text{П}_3 - 200) / 10, \text{ де}$$

П₁ – пульс за 1 хв в положенні сидячи після 5 хв відпочинку;

П₂ – пульс за перші 10 сек після навантаження, помножений на 6;

П₃ – пульс за перші 10 сек другої хвилини відновлення, помножений на 6.

Дана формула не враховує фактичного часу (t), затраченого на 90 сходжень, тому Попович І.Л. [1] запропонував свій варіант індексу (ІПП):

$$\text{ІПП} = 180 \cdot 100 / (\text{П}_1 + \text{П}_2 + \text{П}_3 - 200) \cdot t$$

Про стан систем транспорту кисню судили за вмістом в крові гемоглобіну, еритроцитів і ретикулоцитів та даними проб Штанге і Генча.

Стан вегетативної регуляції оцінено за варіабельністю серцевого ритму [3], з використанням апарату „Кардіо” (Київ), а також за ортостатичним тестом "сидячи-стоячи" Тесленко [9].

З-поміж гормонів визначали вміст в плазмі трийодтироніну і кортизолу. Застосовано метод твердофазного імуоферментного аналізу з використанням аналізатора “Tecan” (Oesterreich) і відповідних наборів реагентів ЗАТ "Алкор Био" (СПб., РФ) [11].

Нормативи отримано шляхом обстеження 30 здорових дітей аналогічного віку.

Діти отримували стандартний бальнеотерапевтичний комплекс, згідно з наявними методичними рекомендаціями, основу якого складало пиття води Нафтуса по 3 мл/кг на прийом тричі на день; мінеральні купелі (концентрація $\text{Cl-SO}_4\text{-Na-Mg}$ солі 20-30 г/л, t° 36-37° С, тривалість 8-10 хв) через день, 8 процедур; аплікації озокериту на поперекову ділянку (t° 45° С, тривалістю 20-30 хв) через день, 8 процедур; дієтичне харчування; лікувальна фізкультура (РД-2). Повторне тестування проводили через 2 тижні.

Цифровий матеріал оброблено на комп'ютері з використанням пакету програм “Statistika-5”.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Актотропні ефекти були ретроспективно розділені на три типи: позитивні (зміни $>+7\%$), нейтральні (зміни в межах $\pm 7\%$) і негативні (зміни $<-7\%$). Виявлено (табл. 1), що у 38,3% обстежених індекс фізичної працездатності, оцінений за степ-тестом, знизився на $15 \pm 1\%$, від 93% середньої норми (СН) до 79% СН.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика показників нейро-гормональної регуляції та їх динаміки у дітей з різними ефектами бальнеотерапії на фізичну працездатність

Показник	Пара-метр	Характер актотропного ефекту (n)									Норма (30)
		Негативний (22)			Нейтральний (21)			Позитивний (14)			
		П	К	Δ	П	К	Δ	П	К	Δ	
Індекс працездатності Поповича, од.	X	0,63	0,54	-0,09	0,59	0,59	0,00	0,57	0,74	+0,17	0,68
	$\pm m$	0,02	0,02*	0,01 [#]	0,03*	0,03*	0,01	0,02*	0,04	0,04 [#]	0,03
Індекс напруження Баєвського, од.	X	113	185	+72	86	81	-5	114	72	-42	55
	$\pm m$	24*	29*	16 [#]	15	14	10	20*	16	10 [#]	10
Амплітуда моди (АМо), %	X	36,1	46,7	+10,6	32,4	32,2	-0,3	36,3	31,6	-4,7	22,6
	$\pm m$	2,6*	2,3*	2,1 [#]	2,0*	1,6*	1,3	2,0*	2,5*	2,3 [#]	1,6
Варіаційний розмах (ΔX), с	X	0,29	0,22	-0,07	0,31	0,32	+0,01	0,26	0,34	+0,08	0,32
	$\pm m$	0,03	0,02*	0,02 [#]	0,03	0,03	0,03	0,02*	0,04	0,03 [#]	0,02
Мода (Мо), с	X	0,84	0,83	-0,01	0,85	0,91	+0,06	0,76	0,92	+0,16	0,80
	$\pm m$	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04*	0,04	0,03	0,05*	0,05 [#]	0,03
Ортостатичний індекс Тесленко, од.	X	4,5	4,3	-0,2	3,6	3,8	+0,2	3,7	4,6	+0,9	7,0
	$\pm m$	0,4*	0,4*	0,4	0,4*	0,5*	0,5	0,4*	0,5*	0,5	0,2
Трийодтиронін, нМ/л	X	2,63	3,59	+0,95	2,33	2,17	-0,17	2,91	2,05	-0,86	2,58
	$\pm m$	0,28	0,23*	0,19 [#]	0,24	0,26	0,18	0,23	0,29	0,17 [#]	0,11
Кортизол, мкг/л	X	172	132	-40	185	190	+5	165	194	+29	165
	$\pm m$	11	9*	8 [#]	9	9*	6	9	10*	6 [#]	8

Примітки: * - показники, істотно відмінні від нормальних; [#] - істотні прямі різниці (Δ) між кінцевими (К) та початковими (П) показниками.

У 36,8% дітей ІПП залишився в цілому стабільним, на рівні 87% СН. І лише у 24,6% осіб фізична працездатність зросла, причому вельми суттєво – на $31 \pm 7\%$, від 84% СН до 109% СН.

Раніше Ружилю С.В. та ін. [17] виявили інший спектр актотропних ефектів бальнеотерапії: у 46,6% школярів фізична працездатність суттєво зростала на $34,4 \pm 4,2\%$ (від $0,551 \pm 0,014$ до $0,733 \pm 0,023$, у 21,9% - вірогідно не змінювалася ($0,674 \pm 0,039$ і $0,671 \pm 0,039$ на початку і наприкінці відповідно), а у 31,5% - закономірно знижувалася на $16,6 \pm 1,5\%$ (від $0,665 \pm 0,030$ до $0,548 \pm 0,020$). Проте спостережуваний авторами контингент складався переважно із практично здорових дітей,

котрі прибували на планову реабілітацію. Тому, на нашу думку, виявлені нами в цілому несприятливі зміни степ-тесту зумовлені зміненою реактивністю організму. Дійсно, контингент в цілому характеризується підвищеним симпатичним тонусом в поєднанні з тенденцією до зниження вагального тонусу, що дає підвищення індексу напруження регуляторних систем Баєвського (ІНБ).

Зниження під впливом бальнеотерапії ІПП супроводжується дальшим ростом початково підвищеного ІНБ від 205% СН до 336% СН (приріст +64%). Стабільний ІПП асоціюється із відсутністю суттєвих змін стрес-індексу (156% СН і 147% СН до і після бальнеотерапії відповідно). Натомість позитивний актотропний ефект асоційований зі зниженням ІНБ на 37% (від 207% СН до 131% СН).

Аналіз індивідуальних сумісних змін ІПП і ІНБ виявив їх тісний інверсний зв'язок, який апроксимується кривою другого порядку (рис. 1). Судячи за коефіцієнтом детермінації R^2 , динаміка ІПП детермінується інверсно динамікою ІНБ на 54,4%.

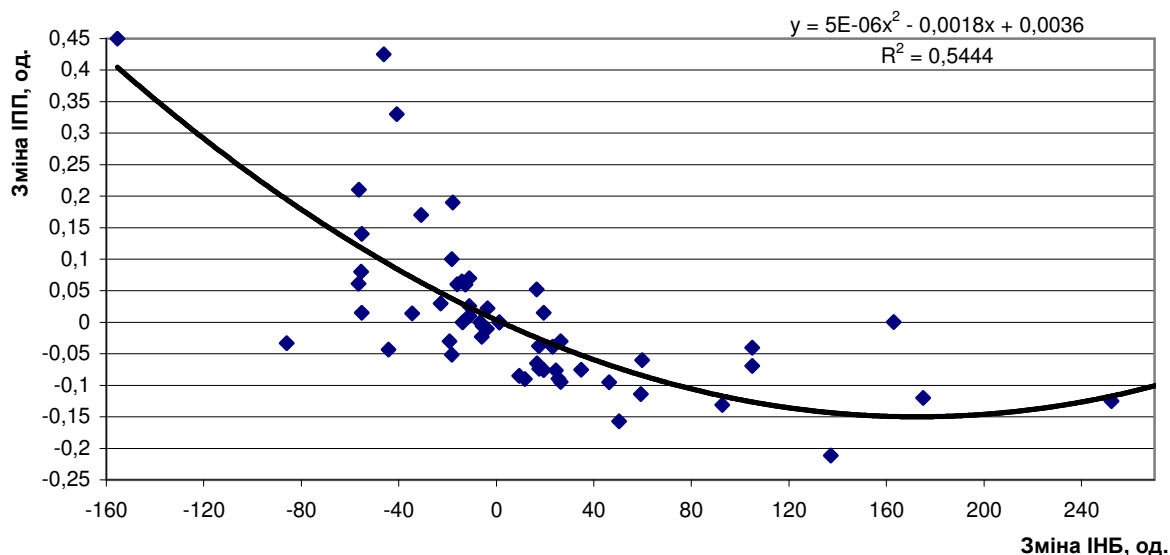


Рис. 1. Залежність змін під впливом бальнеотерапії індексу працездатності Поповича (ІПП) від змін індексу напруження Баєвського (ІНБ)

Натомість ортостатичний індекс Тесленко, який вважається одним із критеріїв фізичної працездатності [9], закономірно не змінюється ні за негативного, ні за нейтрального актотропного ефекту, і лише підвищення фізичної працездатності супроводжується тенденцією до підвищення цього індексу.

Тепер проаналізуємо супутні зміни компонентів ІНБ – амплітуди моди як корелята симпатичного тонусу, варіаційного розмаху як корелята вагального тонусу та моди як корелята гуморального каналу регуляції серцевого ритму.

Констатовано, що негативний актотропний ефект супроводжується дальшим підвищенням симпатичного тонусу на 29% - від 160% СН до 207% СН, відсутність змін ІПП асоціюється із стабільною симпатотонією (143% СН і 142% СН до і після бальнеотерапії відповідно), натомість підвищенню фізичної працездатності відповідає зниження симпатичного тонусу на 13% - від 161% СН до 140% СН.

В цілому зміни симпатичного тонусу визначають зміни фізичної працездатності на 26,8% (рис. 2).

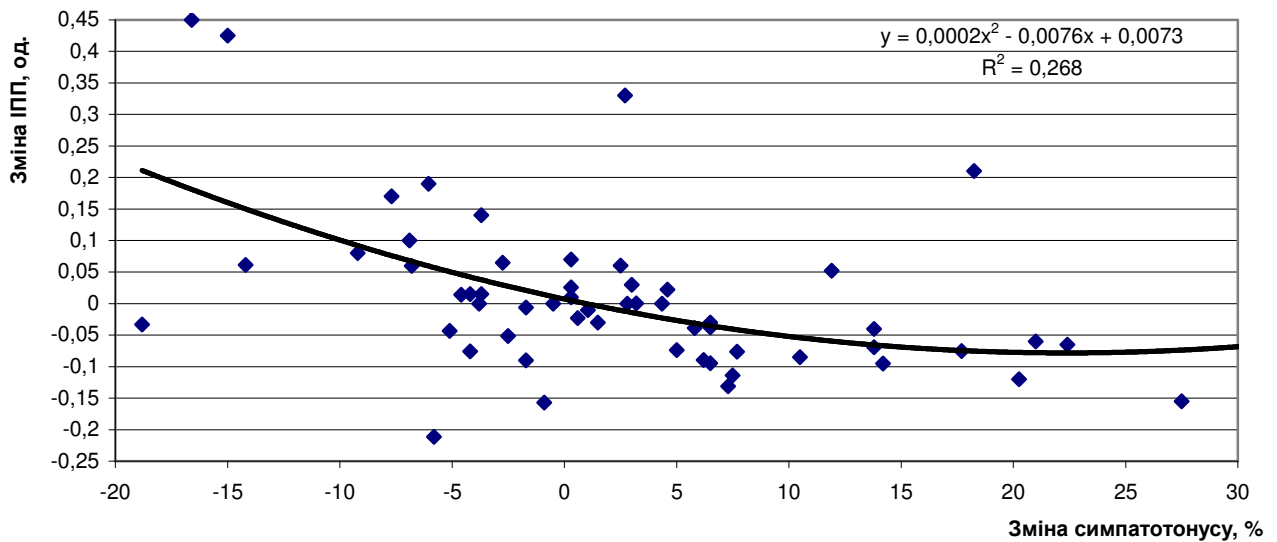


Рис. 2. Залежність змін під впливом бальнеотерапії індексу працездатності Поповича (ІПП) від змін симпатичного тону

З іншого боку, індивідуальна динаміка ІПП детермінується змінами під впливом бальнеотерапії вагального тону прямо. Зокрема, зниження фізичної працездатності супроводжується зниженням вагального тону на 24% - від 91% СН до 69% СН, стабільному ІПП відповідає стабільний вагальний тонус (97% СН і 100% СН до і після бальнеотерапії відповідно), тоді як підвищення працездатності асоціюється з підвищенням вагального тону на 31% - від 81% СН до 106% СН. В цілому динаміка ІПП детермінується динамікою вагального тону на 18,3% (рис. 3).

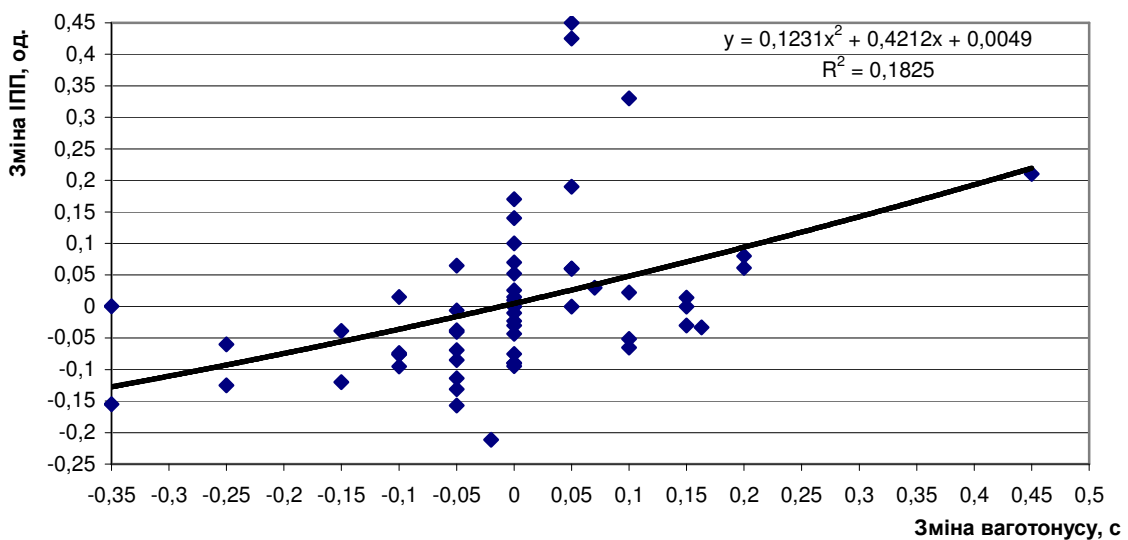


Рис. 3. Залежність змін під впливом бальнеотерапії індексу працездатності Поповича (ІПП) від змін вагального тону

У випадках підвищення фізичної працездатності констатовано також закономірний ваготонічний зсув моди, відсутній як за нейтрального, так і за негативного актоетропних ефектів.

Наші дані підтверджують результати спостережень Ружилю С.В. та ін. [17] за дорослими пацієнтами з гастроентерологічною патологією. Автори виявили, що несприятливі зміни велоергометричного тесту асоціюються із суттєвим посиленням адренергічних і реципрокним ослабленням холінергічних регуляторних вегетативних впливів на серце в стані спокою. Непевним змінам працездатності відповідають такі ж непевні зміни вегетативної регуляції, тоді як сприятливий актоетропний ефект бальнеотерапії супроводжується тенденцією до зниження симпатичного і

підвищення вагусного тону. Суцільний кореляційний аналіз засвідчив, що індивідуальна динаміка індексу тахікардійно-гіпертензивної реакції на субмаксимальний велоергометричний тест інверсно пов'язана із динамікою симпатичного тону ($r=-0,33$) та прямо – із динамікою тону вагуса ($r=0,37$).

Стосовно гормонального акомпанементу акторотропних ефектів бальнеотерапії нами виявлено, що зміни рівня трийодтироніну односкеровані зі змінами ІПП. Зокрема, зниження ІПП супроводжується підвищенням T_3 на 36% - від 102% СН до 139% СН, стабільна фізична працездатність асоціюється з відсутністю суттєвих змін T_3 (90% СН і 84% СН до і після лікування відповідно), тоді як у випадках підвищення ІПП рівень трийодтироніну знижується пересічно на 30% - від 113% СН до 79% СН. В цілому динаміка T_3 інверсно детермінує динаміку ІПП на 32,1% (рис.4).

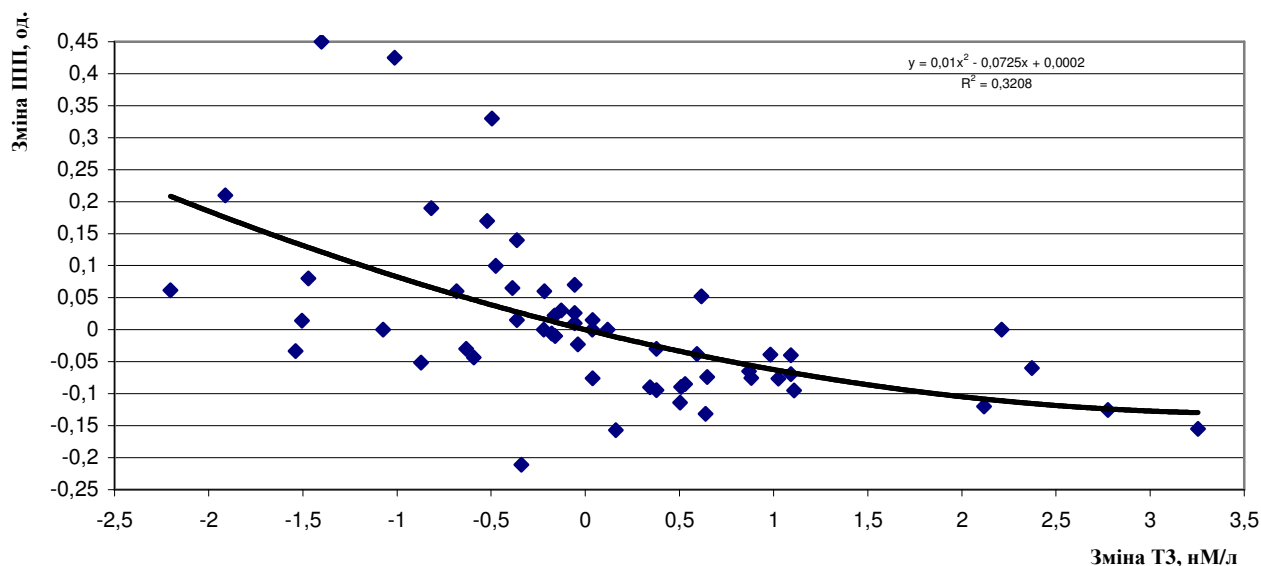


Рис. 4. Залежність змін під впливом бальнеотерапії індексу працездатності Поповича (ІПП) від змін рівня в плазмі трийодтироніну

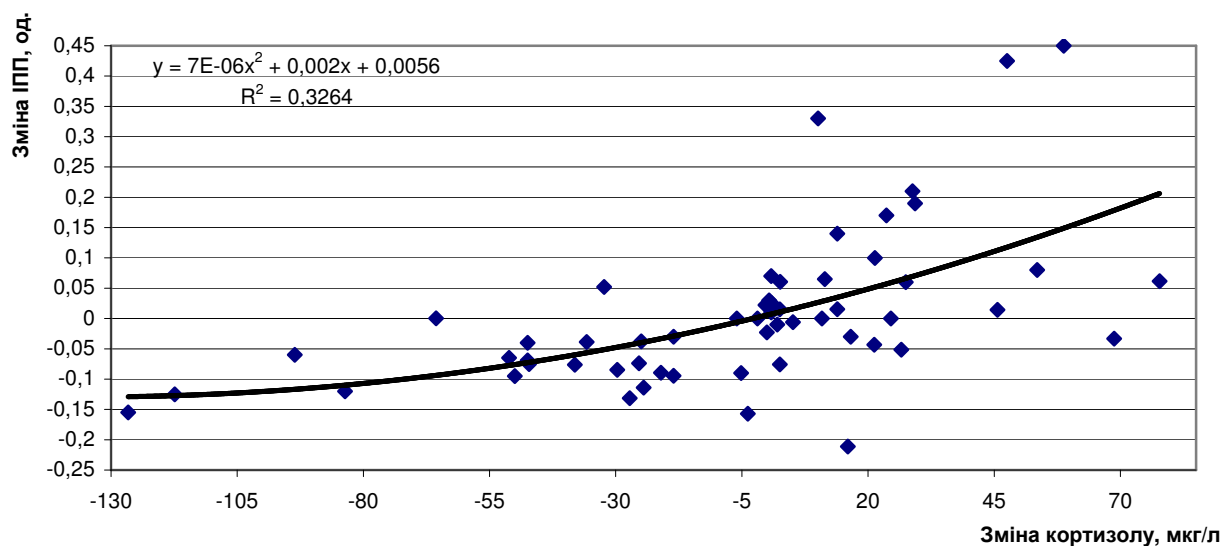


Рис. 5. Залежність змін під впливом бальнеотерапії індексу працездатності Поповича (ІПП) від змін рівня в плазмі кортизолу

Натомість динаміка рівня в плазмі кортизолу односкерована з динамікою фізичної працездатності (рис. 5). Так, зниженню ІПП відповідає зниження кортизолемії на 23% - від 104% СН до 80% СН, за відсутності суттєвих змін ІПП кортизолемія залишається на рівнях 112% СН до і 115% СН після бальнеотерапії, підвищення ІПП супроводжується підвищенням рівня кортизолу на 18% - від 100%

СН до 118% СН. В цілому зміни кортизолемії прямо детермінують зміни фізичної працездатності на 32,6%.

Раніше було показано [17], що позитивна динаміка степ-тесту асоціюється із суттєво вираженішим приростом рівня глікемії після вживання глюкози порівняно із таким у школярів із негативною динамікою. Виявлено незначні, але вірогідні розбіжності між динамікою базальної глікемії, яка збігається за характером з динамікою ІПП. Сказане стосується також динаміки рівня в плазмі креатиніну і сечовини. Це узгоджується з відомим характером впливу глюкокортикоїдів на глікемію.

Попри очікування, початково помірно знижені рівні гемоглобіну і еритроцитів залишалися стабільними за всіх варіантів актотропного ефекту бальнеотерапії (табл. 2). Разом з тим, відчутніше знижений рівень ретикулоцитів незначно, але закономірно зростав як за негативного, так і за нейтрального актотропних ефектів та знижувався – за позитивного ефекту бальнеотерапії на фізичну працездатність.

Таблиця 2. Порівняльна характеристика показників еритроциту і стійкості до гіпоксії та їх динаміки у дітей з різними ефектами бальнеотерапії на фізичну працездатність

Показник	Параметр	Характер актотропного ефекту (n)									Норма (30)
		Негативний (22)			Нейтральний (21)			Позитивний (14)			
		П	К	Δ	П	К	Δ	П	К	Δ	
Гемоглобін, г/л	X ±m	131,5 1,4*	132,1 1,2*	+0,5 0,3	131,4 1,2*	132,2 1,1*	+0,7 0,4	129,9 1,2*	129,5 1,2*	0,0 0,5	139,5 1,3
Еритроцити, Т/л	X ±m	4,00 0,05*	3,99 0,03*	-0,01 0,01	3,98 0,03*	3,99 0,04*	0,00 0,01	4,02 0,05*	4,03 0,05*	+0,01 0,01	4,40 0,03
Ретикулоцити, %	X ±m	0,33 0,02*	0,39 0,02*	+0,06 0,03 [#]	0,30 0,02*	0,37 0,03	+0,07 0,03 [#]	0,32 0,03	0,24 0,03	-0,08 0,04 [#]	0,70 0,03
Тест Штанге, с	X ±m	48 4	51 4*	+3 3	44 5	48 4	+4 3	38 3	40 3	+2 3	41 1
Тест Генча, с	X ±m	29 3	31 2*	+2 3	29 3	30 2	+1 3	29 3	34 3*	+5 2 [#]	26 1

Час затримки дихання на вдиху закономірно не змінюється, проявляючи все ж тенденцію до росту, за всіх варіантів актотропного ефекту. Стосовно динаміки часу затримки дихання на видиху виявлено його закономірне подовження у випадках підвищення фізичної працездатності.

Позаяк недавно показано, що монотерапія водою Нафтуса теж спричиняє поліваріантний вегетотропний ефект у дітей [12], дорослих [4] і щурів [5], можна стверджувати, що поліваріантний актотропний ефект бальнеотерапевтичного комплексу курорту теж є наслідком дії Нафтусі. Додатковим доказом є дані спеціального експерименту на щурах [17]. Авторами виявлено, що тривалість плавання до знемоги у 33,3% щурів після 3-тижневого вживання води Нафтуса зростала значно - від 13,0±1,4 хв до 52,3±5,9 хв, у 44,4% тварин - помірно – від 24,5±3,9 хв до 37,3±5,9 хв, натомість у 22,2% щурів констатовано несприятливі зміни – скорочення тривалості плавання від 61±7 хв до 39±3 хв.

Наш висновок про роль у актотропних ефектах змін вегетативної регуляції лежить в руслі концепції, згідно з якою тривалі тренування на витривалість підвищують аеробну працездатність організму, що супроводжується підвищенням вагального і зниженням симпатичного серцевого тону в спокої [2,6-10,13-15,20-22,24,26,27], тоді як гіпокінезія і перебування в стані невагомості, тобто антиподи тренування, викликають протилежні зміни вегетативної регуляції та фізичної працездатності [2,14,18,23,25].

ВИСНОВКИ

1. Бальнеотерапія на курорті Трускавець чинить поліваріантний ефект на фізичну працездатність, оцінену степ-тестом, дітей, хворих на хронічний пієлонефрит в фазі ремісії.

2. Як характер, так і вираженість актотропного ефекту бальнеотерапевтичного комплексу закономірно пов'язані з односкерованими змінами вагального тону і кортизолемії та протилежно скерованими змінами симпатичного тону і тригліцеронемії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адаптогени і радіація / Алексеев О.І., Попович І.Л., Панасюк С.М. та ін. К.: Наукова думка, 1996.- 126 с.
2. Апанасенко Г.Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека.- СПб.: Петрополис, 1992.- 124 с.
3. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика.-2001.-№3.-С. 106-127.
4. Вісьтак Г.І. Поліваріантність вегетотонічних ефектів біоактивної води Нафтуса та їх гемодинамічний супровід // Медична гідрологія та реабілітація.-2009.-7,№2.- С. 88-91.
5. Вісьтак Г.І., Попович І.Л. Вегетотропні ефект біоактивної води Нафтуса та їх ендокринний і імунний супроводи у щурів-самок // Медична гідрологія та реабілітація.-2011.-9,№2.- С. 39-57.
6. Белоконов Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей: Рук-во для врачей; в 2 томах, Т. 1.- М.: Медицина, 1987.- 448 с.
7. Виру А.А., Кырге П.К. Гормоны и спортивная работоспособность.- М.: ФиС, 1983.- 159 с.
8. Виру А.А., Юрияэ Т.А., Смирнова Т.А. Аэробные упражнения.- М.: ФиС, 1988.- 142 с.
9. Друзь В.А. Спортивная тренировка и организм.-К.: Здоров'я, 1980.- 128 с.
10. Душанін С.А., Пірогова О.Я., Івашенко Л.Я. Оздоровчий біг. - К.: Здоров'я, 1982.- 128 с.
11. Инструкции по применению набора реагентов для иммуноферментного определения гормонов в крови человека. - СПб.: ЗАО "Алкор Био", 2000.
12. Козьяквіна О.В. Вегетотропні ефект біоактивної води Нафтуса у дітей з дисфункцією нейроендокринно-імунного комплексу, їх ендокринно-імунний супровід та можливість прогнозування // Медична гідрологія та реабілітація.-2011.-9,№2.- С. 23-38.
13. Коц Я.М. Вегетативные системы обеспечения мышечной деятельности. Физиология сердца // Физиология мышечной деятельности.- М.: ФиС, 1982.- С. 163-196.
14. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия / Пер. с англ.- М.: ФиС, 1989.- 224 с.
15. Меерсон Ф.З., Пшеничкова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам.- М.: Медицина, 1988.- 253 с.
16. Мухін В.М. Фізична реабілітація.- К.: Олімпійська література, 2009.-488 с.
17. Ружило С.В., Церковнюк А.В., Попович І.Л. Актотропні ефекти бальнеотерапевтичного комплексу курорту Трускавець.- К.: Комп'ютерпрес, 2003.- 131 с.
18. Федоров Б.М. Стресс и система кровообращения.- М.: Медицина, 1991.- 318 с.
19. Флюнт І.С., Журвачак Т.А., Угрин М.Р. та ін. Вплив відновного лікування на курорті Трускавець на фізичну працездатність жінок та її електролітний і гемодинамічний супроводи // Медична гідрологія та реабілітація.-2010.-8,№4.- С. 28-34.
20. Boutcher S., Stein P. Association between heart rate variability and training response in sedentary middle-aged men // Eur. J. Appl. Physiol.- 1995.- 70, № 1.- P. 75-80.
21. Convertino V. Endurance exercise training: conditions of enhanced hemodynamic responses and tolerance to LBPN // Med Sci Sports Exerc.- 1993.- 25, № 6.- P. 705-712.
22. Davy K., Willis W., Seals D. Influence of exercise training on heart rate variability in postmenopausal women with elevated arterial blood pressure // Clin. Physiol.- 1997.- 17, № 1.- P. 31-40.
23. Goldberger A., Mietus J., Rigney D. et.al. Effects of head-down bed rest on complex heart rate variability: response to LBPN testing // J. Appl. Physiol.- 1994.- 77, № 6.- P. 2863-2869.
24. Hainsworth R. Exercise training in orthostatic intolerance // QGM.- 1998.- 91, № 11.- P. 715-717.
25. Haruna Y., Suzuki Y., Kawakubo K., Gunji A. Orthostatic tolerance and autonomous nervous functions before and after 20-days bed rest // Acta Physiol. Scand. Suppl.- 1994.- 616.- P. 71-81.
26. Levy W., Cerqueira M., Harp G. et.al. Effect of endurance exercise training on heart rate variability at rest in healthy young and older men // Am. J. Cardiol.- 1998.- 15, № 10.- P. 1236-1241.
27. Zhang L., Zheng J., Whang S., Zhang Z. et.al. Effect of aerobic training on ortostatic tolerance, circulatory response, and heart rate dynamics // Aviat Space Environ Med.- 1999.- 70, № 10.- P. 975-982.

I.S. FLYUNT, M.R. UGRYN, O.B. TYMOCHKO, L.M. VELYCHKO, O.I. MARTYNYUK, V.M. FIL, Ya.M. YAREMCHUK, A.S. IVASSIVKA, G.Ya. KOVALCHUK, R.D. STETSYK

NEUROHORMONAL MECHANISM OF MULTIVALENT ACTION OF BALNEOTHERAPY ON SPA TRUSKAVETS' ON PHYSICAL CAPACITY

In the clinical physiological looking after the children of school age the known is confirmed before multivalent effect of balneotherapy on spa Truskavets on a physical capacity. It is set that character and expressed of actotropic effect is determined negatively by the dynamics of stress-index of Baevsky, sympathetic tone and plasma T3 and positively - by the dynamics of vagal tone and plasma cortisol. It is not discovered connections between the changes of index to the capacity and indexes of erythron and hypoxic tests.

Keywords: physical capacity, neurohormonal regulation, balneotherapy on spa Truskavets.

Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка,
Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького,
ЗАТ „Трускавецькурорт”

Дата поступлення: 15.12.2011 р.